

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
**Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

0831/Pr



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑩ DE 198 36 003 A 1

⑤① Int. Cl. 7:  
**G 01 B 21/00**  
G 01 B 7/00  
G 01 B 7/30

⑳ Aktenzeichen: 198 36 003.7  
㉔ Anmeldetag: 8. 8. 1998  
㉕ Offenlegungstag: 10. 2. 2000

DE 198 36 003 A 1

㉗ Anmelder:

Dr. Johannes Heidenhain GmbH, 83301 Traunreut,  
DE

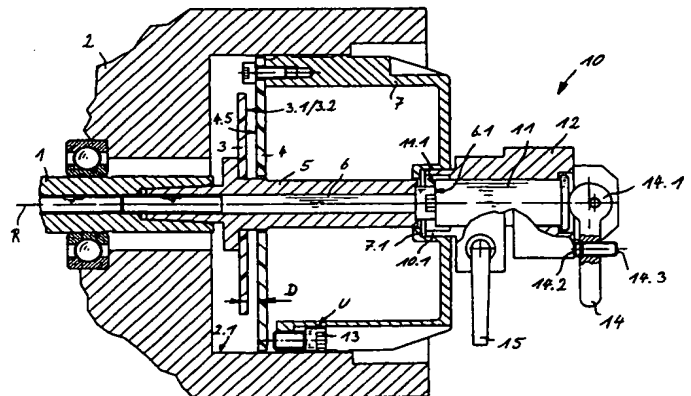
㉘ Erfinder:

Schroter, Andreas, Dr., 83278 Traunstein, DE; Röder,  
Horst, 83301 Traunreut, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren zur Montage einer Positionsmeßeinrichtung und Positioniermittel zur Montage

⑤⑦ Bei dem Verfahren wird ein Positionierelement (10) zur Einstellung des Abtastabstandes (D) an die Winkelmeßeinrichtung herangeführt. Das Positioniermittel (10) besteht aus zwei in Richtung des Abtastabstandes (D) relativ zueinander verschiebbaren Teilen (11, 12). Eines der Teile (11) wird mit der Rotor-Einheit (3, 5, 6) und das andere Teil (12) mit der Stator-Einheit (4, 7) der Winkelmeßeinrichtung axial fixiert. Die beiden Teile (11, 12) werden gegeneinander verschoben. Der durch die Konstruktion des Positioniermittels (10) vorgegebene Verschiebeweg definiert den Abtastabstand (D) (Fig. 2).



DE 198 36 003 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage einer Positionsmeßeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und ein Positioniermittel zur Montage gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 8.

Bei Positionsmeßeinrichtungen wird eine Maßverkörperung von einem Abtastelement abgetastet. Bei dieser Abtastung werden positionsabhängige elektrische Abtastsignale gewonnen, die einer Folgeelektronik, beispielsweise einem Zähler oder einer numerischen Steuerung zugeführt werden. Die Qualität der Abtastsignale ist abhängig vom Abtastabstand, weshalb es erforderlich ist, das Abtastelement in einem genau definierten Abstand relativ zur Maßverkörperung zu montieren.

In der EP 0 177 711 B1 ist eine Positionsmeßeinrichtung beschrieben, bei der ein Abtastelement in Form einer Abtasteteilung in einer Führung zur Einstellung des Abtastabstandes verschiebbar gelagert ist und in jeder Stellung arretierbar ist. Der erforderliche Abtastabstand wird durch eine Abstandsfolie vorgegeben, die während der Montage zwischen Maßverkörperung und Abtasteteilung eingefügt wird. Die Verschiebung der Abtasteteilung erfolgt bis zur Klemmung der Folie, danach wird die Abtasteteilung arretiert und die Folie entfernt.

Nachteilig bei dieser bekannten Positionsmeßeinrichtung ist die Notwendigkeit einer separaten Folie als Abstandshalter sowie das seitliche Entfernen einer geklemmten Folie.

In der EP 0 280 390 A1 ist eine Positionsmeßeinrichtung in Form eines Drehgebers bekannt, der keine eigene Lagerung aufweist. Derartige Drehgeber werden als Einbaudrehgeber bezeichnet. Die Relativlage von Abtasteinheit und Teilscheibe ist bei Einbaudrehgebern erst im angebauten Zustand an die zu messenden Objekte festgelegt. Zur Vereinfachung des Anbaus ist im Drehgeber ein Fixierelement integriert, das mit der Nabe der Teilscheibe in Kontakt steht und während des Anbaus die Position der Teilscheibe festlegt. Nach erfolgter Montage der Teilscheibe an das eine zu messende Objekt und der Abtasteinheit an das andere zu messende Objekt wird das Fixierelement von der Nabe entfernt.

Aus der EP 0 841 539 A1 ist eine Positionsmeßeinrichtung bekannt, bei der ein Abtastelement an einem Träger von einer ersten Bezugsposition in eine zweite Bezugsposition verschiebbar gelagert ist. Zur Verschiebung ist im Träger ein Positioniermittel integriert, mit dem das Abtastelement nach der Montage des Trägers an einem zu messenden Objekt von der ersten in die zweite Bezugsposition bewegt wird.

Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß in jeder Positionsmeßeinrichtung ein Positioniermittel integriert sein muß, und das Abtastelement am Träger bewegbar gelagert sein muß.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem eine einfache Montage und Justierung eines Abtastelementes gegenüber einer Maßverkörperung gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1 gelöst.

Weiterhin soll ein Positioniermittel angegeben werden, mit dem der erforderliche Abtastabstand bei der Montage einfach einstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch das Positioniermittel mit den Merkmalen des Patentanspruches 8 gelöst.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß der Abtastabstand durch ein Positioniermittel eingestellt werden kann, das für eine Vielzahl von Positionsmeßeinrichtungen einsetzbar ist. Die Positionsmeßeinrichtung

selbst kann einfach und kostengünstig aufgebaut sein.

Anhand von Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 ein erstes Beispiel einer Winkelmeßeinrichtung mit einem Positioniermittel in einer ersten Montagestellung im Schnitt,

Fig. 2 die Winkelmeßeinrichtung gemäß Fig. 1 in einer zweiten Montagestellung,

Fig. 3 die Winkelmeßeinrichtung gemäß Fig. 1 in der Betriebsstellung,

Fig. 4 einen Querschnitt IV-IV der Winkelmeßeinrichtung gemäß Fig. 3,

Fig. 5 einen Schnitt V-V der Winkelmeßeinrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 6 ein weiteres Positioniermittel,

Fig. 7 ein pneumatisch angetriebenes Positioniermittel und

Fig. 8 ein zweites Beispiel einer Winkelmeßeinrichtung im Schnitt.

In den Fig. 1 bis 5 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer Winkelmeßeinrichtung zur Messung der Winkellage eines ersten Objektes 1 gegenüber einem zweiten Objekt 2 dargestellt. Das zweite Objekt ist beispielsweise ein stationärer Teil eines Motors, nachfolgend Stator 2 genannt. Das erste Objekt ist eine Welle 1 des Motors, deren Drehwinkel relativ zum Stator 2 gemessen werden soll. Hierzu wird an der Welle 1 eine Maßverkörperung in Form einer Teilscheibe 3 befestigt. Diese Befestigung erfolgt im Beispiel durch eine Schraube 6, sie kann aber auch durch Kleben, Pressen oder durch beliebige Klemmverfahren erfolgen. Die Teilscheibe 3 trägt auf einer Ebene 3.1 eine Teilung 3.2 bzw. eine Codierung, die lichtelektrisch, magnetisch, kapazitiv oder induktiv abtastbar ist.

Die Teilung 3.2 wird bei der Positionsmessung in an sich bekannter Weise von einem Abtastelement 4 abgetastet. Bei dieser Abtastung werden positionsabhängige elektrische Abtastsignale gewonnen, die einer Folgeelektronik zugeführt werden.

In Fig. 1 ist eine erste Montagestellung der Winkelmeßeinrichtung dargestellt. Hierbei ist die Teilscheibe 3 an einer Nabe 5 und die Nabe 5 mittels der Schraube 6 an der Welle 1 drehsteif angekoppelt. Die Nabe 5 ist in diesem Beispiel gleichzeitig die Geberwelle. Nach dieser Ankopplung wird das Abtastelement 4 in eine erste Bezugsposition relativ zur Teilscheibe 3 gebracht. Diese erste Bezugsposition ist durch die Ebene 3.1 als axial wirkende Anschlagfläche der Teilscheibe 3 und durch eine damit zusammenwirkende axiale Anschlagfläche 4.5 des Abtastelementes 4 vorgegeben. Diese erste Bezugsposition kann auch durch andere axial wirkende Anschlagflächen zwischen der Rotor-Einheit (Teilscheibe 3, Nabe 5, Schraube 6) und der Stator-Einheit (Abtastelement 4, Träger 7 des Abtastelementes 4) der Winkelmeßeinrichtung bestimmt sein.

In dieser Lage kommt ein Positioniermittel 10 zum Einstellen des Abtastabstandes D zum Einsatz. Es besteht aus zwei axial relativ zueinander bewegbaren Teilen 11 und 12. Durch die Verschiebung des Teiles 11 relativ zum Teil 12 wird das Teil 11 von einer ersten Bezugsstellung in eine zweite Bezugsstellung bewegt. Die beiden Bezugsstellungen und somit der Verschiebeweg ist durch die Konstruktion des Positioniermittels 10 vorgegeben. Wenn die beiden Teile 11 und 12 die erste Bezugsstellung zueinander aufweisen, wird das Positioniermittel 10 an die Winkelmeßeinrichtung herangeführt, und das erste Teil 11 mit einem Teil 3, 5, 6 der Rotor-Einheit in zumindest einer axialen Bewegungsrichtung fixiert sowie das zweite Teil 12 mit einem Teil 4, 7 der Stator-Einheit ebenfalls in zumindest einer axialen Bewe-

gungsrichtung fixiert. Die axiale Fixierung des ersten Teils 11 erfolgt durch Kontakt einer in axialer Richtung wirkenden Anschlagfläche 11.1 des Teils 11 mit einer in axialer Richtung wirkenden Anschlagfläche 6.1 der Schraube 6. Die axiale Fixierung des zweiten Teils 12 erfolgt durch radiales Klemmen des Teils 12 mit dem Träger 7. Hierzu weist das Positioniermittel 10 eine ringförmige Aufnahme 10.1 auf, die mittels eines Aktors 15 aufspreizbar ist und an einer axial verlaufenden Fläche des Trägers 7 geklemmt wird.

Nach der erfolgten Fixierung des Positioniermittels 10 wird eines der beiden Teile 11 relativ zum anderen Teil 12 in die zweite Bezugsstellung verschoben. Dabei stützt sich das erste Teil 11 an der Schraube 6 ab. Das Teil 11 kann sich aber auch an einem anderen Bereich der Rotor-Einheit 3, 5, 6 abstützen. Diese Verschiebung wird aufgrund der axialen Fixierung auf die Teilscheibe 3 und das Abtastelement 4 übertragen. Diese zweite Montagstellung ist in Fig. 2 dargestellt.

Besonders vorteilhaft ist dabei, daß der Verschiebeweg ausschließlich durch das Positioniermittel 10 vorgegeben ist. Erreicht wird dies dadurch, daß zur axialen Fixierung zumindest eines der beiden Teile 11, 12 keine axial wirkende Anschlagfläche an der Winkelmeßeinrichtung vorgesehen ist, sondern die Fixierung durch radiale Klemmung erfolgt, indem beispielsweise das Teil 12 in einer Bohrung 7.1 des Trägers 7 radial aufgespreizt wird. Das Positioniermittel 10 bleibt somit wenigstens gegenüber dem Träger 7 axial frei positionierbar.

In nicht gezeigter Weise kann alternativ die Fixierung in axialer Richtung zwischen der Stator-Einheit 4, 7 und dem Teil 12 durch axial wirkende Anschlagflächen erfolgen, wobei das Teil 11 gegenüber einem Element 3, 5, 6 der Rotor-Einheit axial frei positionierbar ausgeführt ist und an einer axial verlaufenden Fläche der Nabe 5 in beliebiger axialer Position geklemmt werden kann.

In Fig. 8 ist eine weitere alternative Ausführung der Fixierung dargestellt. Zur axialen Fixierung sind keine axial wirkenden Anschlagflächen an der Winkelmeßeinrichtung vorgesehen, sondern es erfolgt die Fixierung des Teils 11 an einer axial verlaufenden Fläche der Nabe 5 und die Fixierung des Teils 12 ebenfalls an einer axial verlaufenden Fläche des Trägers 7 durch Klemmung. Die Aufnahme 10.1 des Teils 12 wird mittels dem Aktor 15 radial in der Bohrung 7.1 des Trägers 7 aufgespreizt. Das Teil 11 weist ebenfalls eine Aufnahme 10.2 auf, die mittels eines nicht dargestellten Aktors radial nach innen gespreizt wird und somit an der Außenfläche der Nabe 5 geklemmt wird. Die Aktoren 15 können als Hebel oder als Antriebe ausgeführt sein. Die Aufnahmen 10.1, 10.2 klemmen bevorzugt radial an mehreren gegeneinander versetzten Stellen bzw. radial-symmetrisch.

In dem in Fig. 2 dargestellten Zustand wird die Stator-Einheit 4, 7 der Winkelmeßeinrichtung mit dem Stator 2 des Motors verbunden. Diese Verbindung kann durch Schrauben oder Klemmen erfolgen. Besonders vorteilhaft ist die radiale Klemmung des Trägers 7 an einer Innenfläche 2.1 des Stators 2. Hierzu ist am Träger 7 zumindest ein Klemmelement in Form einer Exzentrerschraube 13 vorgesehen. Der Kopf dieser Exzentrerschraube 13 weist eine exzentrisch verlaufende Umfangsfläche U auf, die durch Verdrehen mit der Innenfläche 2.1 in Kontakt tritt und eine radiale Klemmkraft zwischen dem Träger 7 und dem Stator 2 hervorruft.

In nicht gezeigter Weise kann zur radialen Klemmung der Träger 7 auch geschlitzt ausgeführt sein, wobei in den Schlitz ein Spreizelement angreift, und eine Aufspreizung, also eine Vergrößerung des Durchmessers des Trägers 7 bewirkt. Weitere Beispiele zur radialen Klemmung sind in der EP 0 762 082 A1 beschrieben, worauf ausdrücklich Bezug genommen wird.

Besonders vorteilhaft ist die radiale Klemmung zwischen dem Stator 2 und dem Träger 7, wenn die Winkelmeßeinrichtung direkt in einem Tubus einer Antriebseinheit, insbesondere eines Elektromotors eingesetzt werden soll, da bei dieser Montage keine Befestigungsbohrungen am Motor erforderlich sind. In diesem Fall ist der Stator 2 das Gehäuse oder der Flansch bzw. das Motorlagerschild des Elektromotors.

Radiale Klemmung bedeutet eine Klemmung bzw. Spreizung in eine Richtung, die zumindest weitgehend senkrecht zur Drehachse R, also senkrecht zur axialen Richtung verläuft.

Nach erfolgter Befestigung der Stator-Einheit 4, 7 der Winkelmeßeinrichtung am Stator 2 des Motors wird die Fixierung des Positioniermittels 10 an der Winkelmeßeinrichtung gelöst und das Positioniermittel 10 entfernt. Diese Betriebsstellung der fertig montierten Winkelmeßeinrichtung ist in Fig. 3 gezeigt.

Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele des Positioniermittels 10 genauer beschrieben. Bei dem in den Fig. 1, 2, 5 und 8 dargestellten Positioniermittel 10 wird die axiale Verschiebung durch Umlegen eines Hebels 14 realisiert. Bei dem Umlegen des Hebels 14 bewirkt die Kurvenscheibe 14.1 die Verschiebung des Teils 11 gegenüber dem Teil 12. Die den Verstellweg begrenzenden Bezugsstellungen sind durch beispielsweise einstellbare Anschläge 14.2, 14.3 vorgegeben. Die Aufnahme 10.1 ist ein geschlitzter Ringkörper, der mittels eines Hebels 15 aufspreizbar ist. Bei der Schnittdarstellung V-V ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nur das Positioniermittel 10 dargestellt.

In Fig. 6 ist ein weiteres Positioniermittel 10 dargestellt. Der Verstellweg wird durch eine schräge Nut 16 vorgegeben, in die ein Stift 17 eingreift. Durch gegenseitiges Verdrehen beider Teile 11, 12 um die Drehachse R werden die beiden Teile 11, 12 gegeneinander axial verschoben.

In Fig. 7 ist ein Positioniermittel 10 mit einem pneumatischen Antrieb dargestellt. Hierzu wird das Teil 11 durch Luftdruck verschoben, indem ein Luftdruckanschluß 18 vorgesehen ist. Die Bezugsstellungen sind wiederum durch Anschläge 14.2, 14.3 vorgegeben.

Zur Verstellung des Teils 11 können auch andere Antriebe und Aktoren eingesetzt werden, wie beispielsweise Hubmagnete, Piezos, Hydraulikzylinder, Stellmotoren, Schrittmotoren. Damit läßt sich die Verstellung auch automatisieren.

Bei den beschriebenen Beispielen ist das Abtastelement 4 eine Platine, auf dessen Oberfläche Erreger- und Sensorwicklungen aufgebracht sind. Die Teilscheibe 3 besteht aus nichtleitendem Material und auf der Ebene 3.1 ist eine inkrementale Teilung 3.2 aus voneinander beabstandeten elektrisch leitenden Bereichen aufgebracht.

Anstelle der Platine 4 können auch andere induktive oder aber auch magnetfeldempfindliche, kapazitive oder lichtempfindliche Abtastelemente verwendet werden. Bei lichtelektrischen Positionsmeßeinrichtungen kann das Abtastelement auch nur eine an sich bekannte Abtastplatte (Schlitzblende) oder ein Halbleitersubstrat mit mehreren lichtempfindlichen Bereichen sein.

Die Erfindung ist auch bei Längenmeßeinrichtungen einsetzbar.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Montage einer Positionsmeßeinrichtung, bei dem ein Abtastelement (4) an einem ersten Objekt (2) befestigt wird und eine eine Meßteilung (3.2) aufweisende Maßverkörperung (3) an einem weiteren Objekt (1) befestigt wird, wobei die Befestigung unter Einhaltung eines vorgegebenen Abtastabstandes

(D) zwischen der Meßteilung (3.2) und dem Abtastelement (4) erfolgt, der durch folgende kennzeichnenden Verfahrensschritte eingestellt wird:

- das Abtastelement (4) wird relativ zur Maßverkörperung (3) in eine erste Bezugsposition gebracht, 5
  - zwei in Richtung des Abtastabstandes (D) relativ zueinander bewegbare erste und zweite Teile (11, 12) eines Positioniermittels (10) werden relativ zueinander in eine erste Bezugsstellung gebracht, 10
  - das erste Teil (11) wird mit der Maßverkörperung (3) und das zweite Teil (12) mit dem Abtastelement (4) in einer Bewegungsrichtung entlang des Abtastabstandes (D) fixiert, 15
  - das erste Teil (11) wird relativ zum zweiten Teil (12) um einen vorgegebenen Weg in Richtung des Abtastabstandes (D) bewegt, wobei durch die axiale Fixierung das Abtastelement (4) relativ zur Maßverkörperung (3) in eine zweite Bezugsposition verschoben wird, in welcher der erforderliche Abtastabstand (D) vorliegt, 20
  - das Abtastelement (4) wird in dieser Bezugsposition am einen Objekt (2) befestigt
  - die Fixierung des Positioniermittels (10) wird gelöst. 25
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- das Fixieren des ersten Teils (11) mit der Maßverkörperung (3) durch in Kontakt bringen einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche (6.1) der Maßverkörperung (3) oder eines Trägers (5, 6) der Maßverkörperung (3) mit einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche (11.1) des ersten Teils (11) erfolgt, 30
  - und daß
  - das Fixieren des zweiten Teils (12) mit dem Abtastelement (4) durch Klemmung des zweiten Teils (12) an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche des Abtastelementes (4) oder eines Trägers (7) des Abtastelementes (4) erfolgt. 40
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- das Fixieren des ersten Teils (11) mit der Maßverkörperung (3) durch Klemmung des ersten Teils (11) an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche der Maßverkörperung (3) oder eines Trägers (5, 6) der Maßverkörperung (3) erfolgt, und daß 45
  - das Fixieren des zweiten Teils (12) mit dem Abtastelement (4) durch in Kontakt bringen einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche des Abtastelementes (4) oder eines Trägers (7) des Abtastelementes (4) mit einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche des zweiten Teils (12) erfolgt. 50
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- das Fixieren des ersten Teils (11) mit der Maßverkörperung (3) durch Klemmung des ersten Teils (11) an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche der Maßverkörperung (3) oder eines Trägers (5, 6) der Maßverkörperung (3) erfolgt, und daß 55
  - das Fixieren des zweiten Teils (12) mit dem Abtastelement (4) durch Klemmung des zweiten Teils (12) an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche des Abtastelementes (4) oder eines Trägers (7) des Abtastelementes (4) erfolgt. 60

des (D) verlaufenden Fläche des Abtastelementes (4) oder eines Trägers (7) des Abtastelementes (4) erf. lgt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Positioniermeßeinrichtung eine Winkelmeßeinrichtung mit einer Teilscheibe (3) als Maßverkörperung ist, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- drehstarre Kopplung der Teilscheibe (3) einer Rotor-Einheit (3, 5, 6) mit dem einen Objekt (1),
- Positionieren des Abtastelementes (4) einer Stator-Einheit (4, 7) relativ zur Teilscheibe (3) in der ersten Bezugsposition, wobei diese erste Bezugsposition durch das Zusammenwirken einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche (7.5) der Rotor-Einheit (3, 5, 6) und einer dazu korrespondierenden Anschlagfläche (4.5) der Stator-Einheit (4, 7) definiert ist,
- Fixieren des ersten Teils (11) des Positioniermittels (10) mit der Rotor-Einheit (3, 5, 6) durch in Kontakt bringen einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche (6.1) der Rotor-Einheit (3, 5, 6) mit einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche (11.1) des ersten Teils (11),
- Fixieren des zweiten Teils (12) des Positioniermittels (10) mit der Stator-Einheit (4, 7) durch Klemmung des zweiten Teils (12) an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche der Stator-Einheit (4, 7),
- Verschieben des ersten Teils (11) relativ zum zweiten Teil (12) des Positioniermittels (10),
- drehstarre Kopplung der Stator-Einheit (4, 7) mit dem weiteren Objekt (2),
- Lösen der Fixierung und Entfernen des Positioniermittels (10) von der Winkelmeßeinrichtung, 65

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativbewegung des ersten Teils (11) gegenüber dem zweiten Teil (12) des Positioniermittels (10) durch einen Antrieb, insbesondere einen Piezo-, Hydraulik-, Pneumatik- oder Elektromotor-Antrieb erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung des Abtastelementes (4) am ersten Objekt (2) durch Klemmung an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche (2.1) des ersten Objektes (2) erfolgt.

8. Positioniermittel zur Einstellung des Abtastabstandes (D) zwischen einem Abtastelement (4) und einer Maßverkörperung (3) einer Positioniermeßeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß

- es aus zwei in Richtung des Abtastabstandes (D) relativ zueinander verschiebbarer Teile (11, 12) besteht, und der Verschiebeweg begrenzt ist,
- eines der beiden Teile (11, 12) zumindest in einer Bewegungsrichtung entlang des Abtastabstandes (D) mit der Maßverkörperung (3) oder einem Träger (5, 6) der Maßverkörperung (3) fixierbar ist,
- das andere der beiden Teile (12, 11) zumindest in einer Bewegungsrichtung entlang des Abtastabstandes (D) mit dem Abtastelement (4) oder einem Träger (7) des Abtastelementes (4) fixierbar ist, und
- zumindest eines der beiden Teile (11, 12) zur Fixierung eine Aufnahme (10.1) aufweist, mit der es an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche der Maßverkörperung (3) oder einem Träger (5, 6) der Maßverkörperung (3) 70

oder des Abtastelementes (4) oder eines Trägers  
(7) des Abtastelementes (4) klemmbar ist.

9. Positioniermittel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eines der beiden Teile (11, 12) eine quer zum Abtastabstand (D) verlaufende Anschlagfläche (11.1, 12.5) zur Abstützung und Fixierung gegenüber einer Anschlagfläche (6.1, 7.5) der Maßverkörperung (3) oder eines Trägers (5, 6) der Maßverkörperung (3) oder des Abtastelementes (4) oder eines Trägers (7) des Abtastelementes (4) aufweist.

10. Positioniermittel nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (10.1) eine quer zur Verschieberichtung bewegbare Klemmfläche aufweist.

11. Positioniermittel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmfläche von einem aufspreizbaren Ring gebildet ist.

12. Positioniermittel nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschiebeweg zur Einstellung des Abtastabstandes (D) durch Anschlagflächen des Positioniermittels (10) begrenzt ist.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

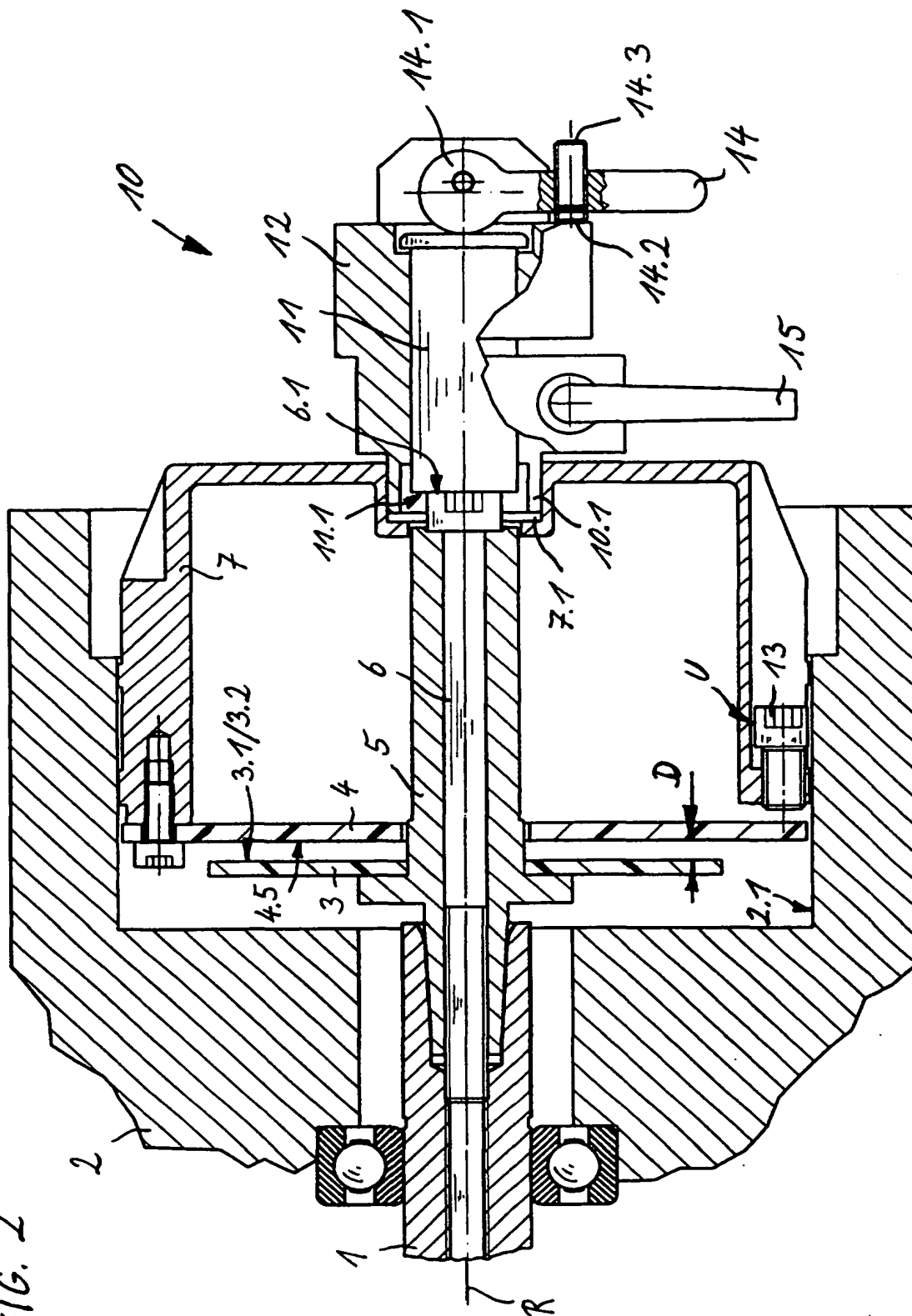
60

65

- Leerseite -



FIG. 2



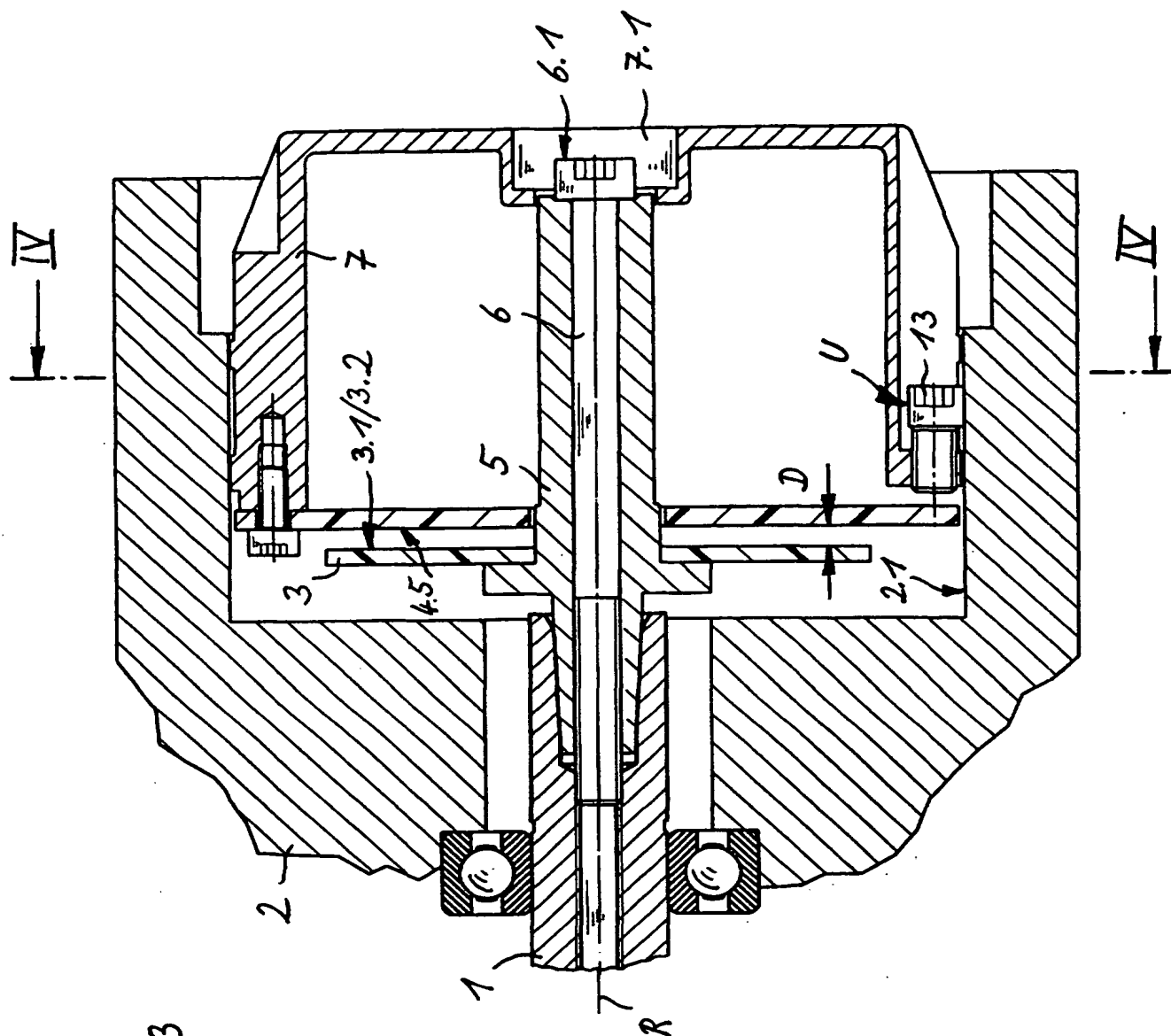


FIG. 3

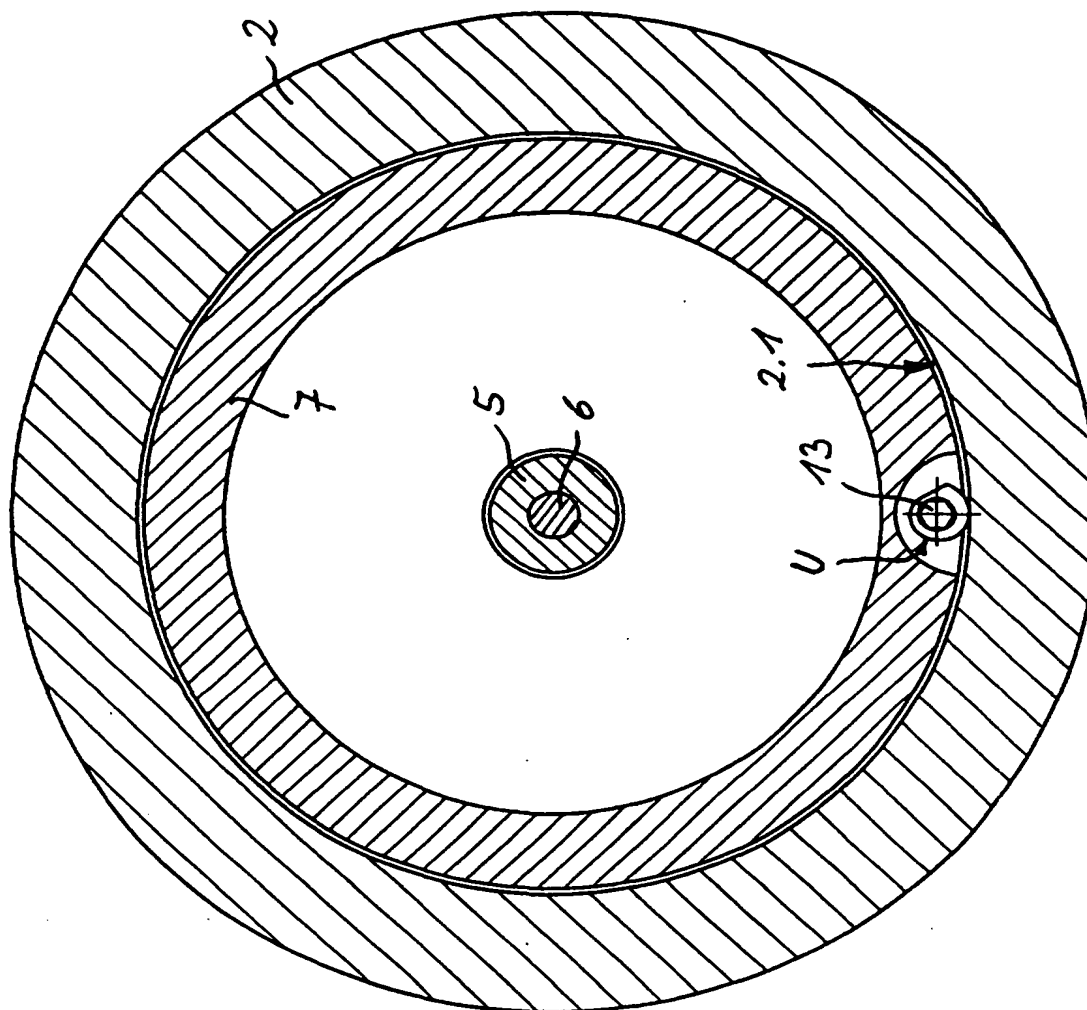


FIG. 4

FIG. 5

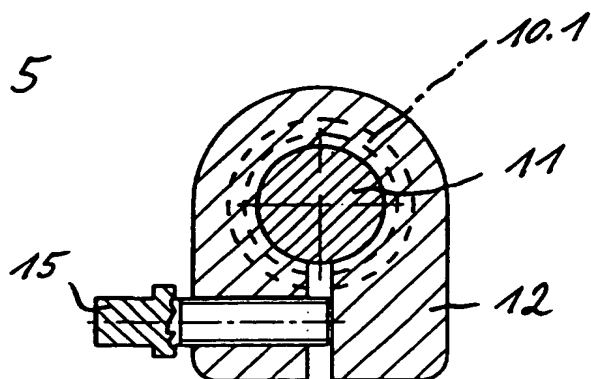


FIG. 6

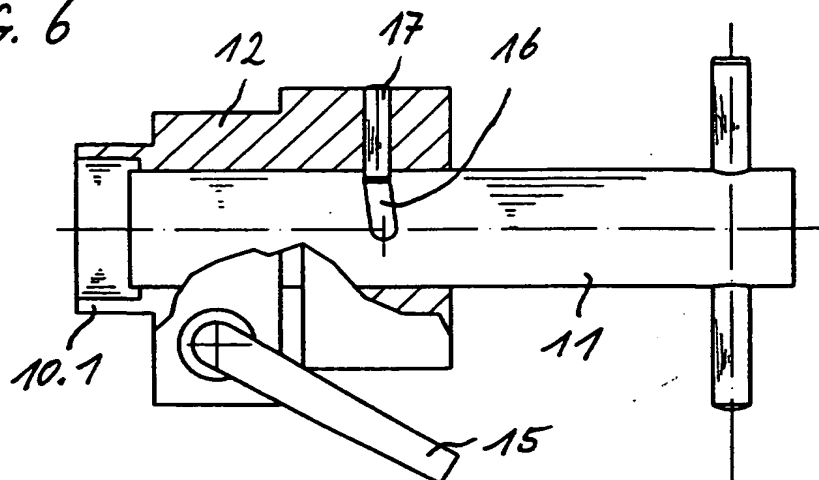


FIG. 7

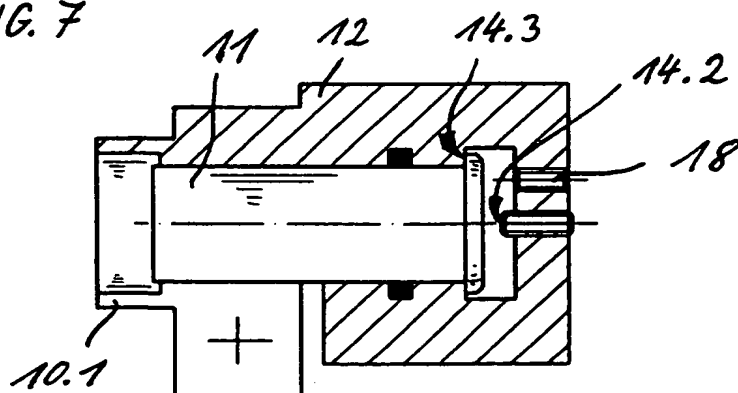
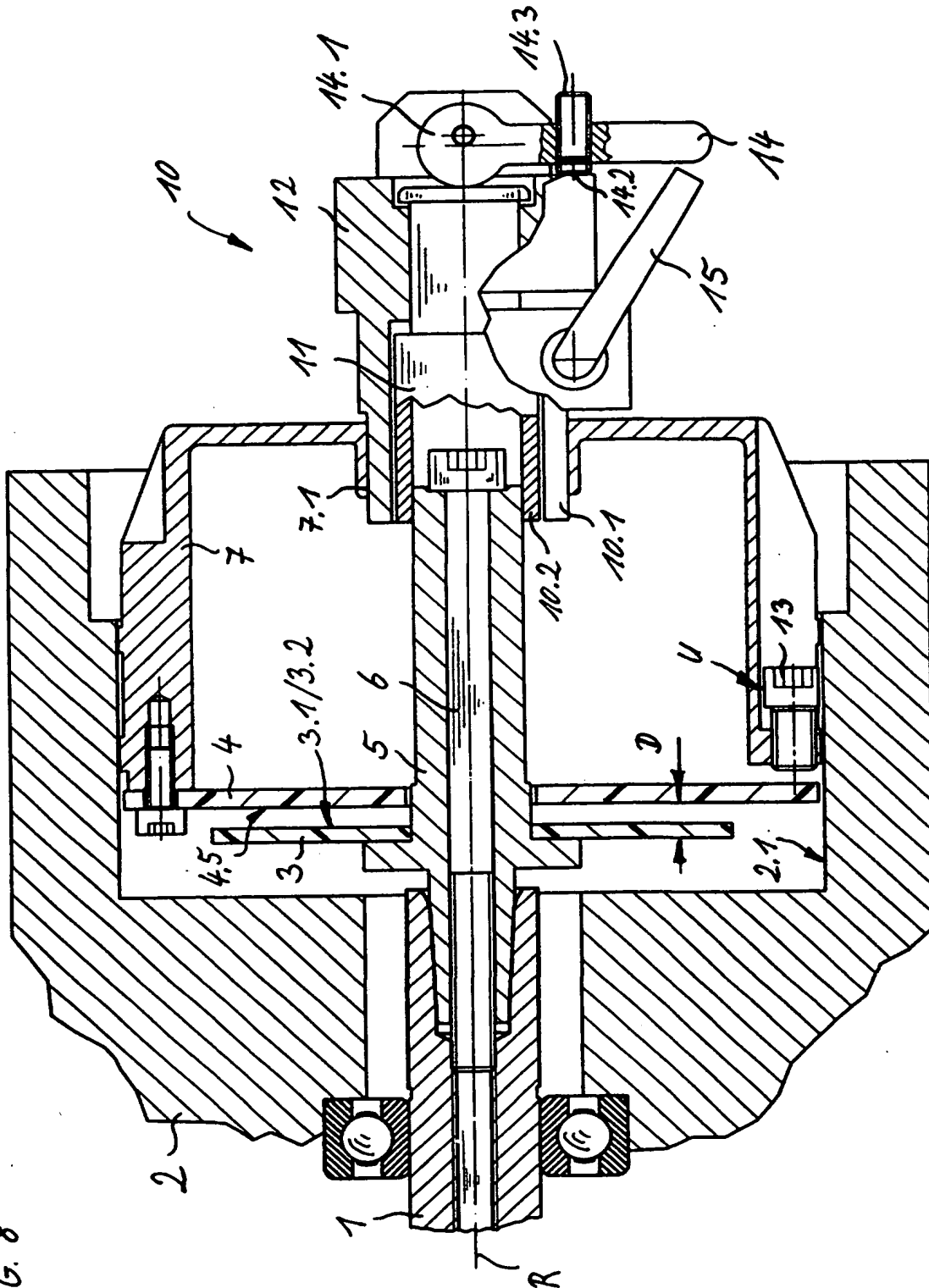


FIG. 8



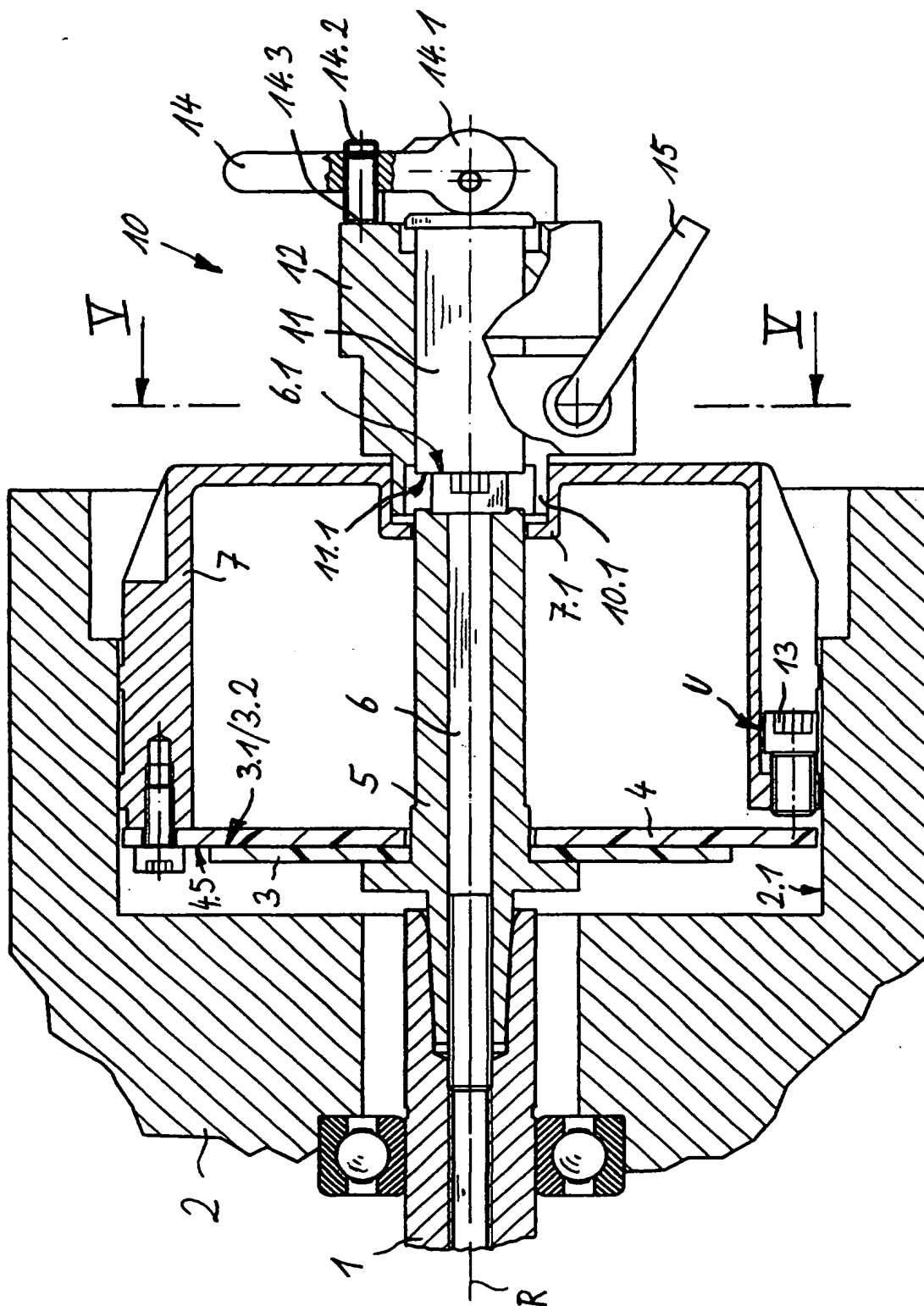


FIG. 1